

УДК 634.11:631.17(477.4)

DOI: 10.31395/2310-0478-2021-1-102-107



**О.В. Мельник,**  
професор кафедри плодівництва і виноградарства,  
Уманський національний університет садівництва  
м. Умань, Україна  
E-mail: ovm.novsad@gmail.com



**М.М. Терещенко,**  
аспірант кафедри плодівництва і виноградарства,  
Уманський національний університет садівництва  
м. Умань, Україна  
E-mail: makar\_tereshchenko@ukr.net



**О.С. Шарапанюк,**  
викладач кафедри плодівництва і виноградарства,  
Уманський національний університет садівництва  
м. Умань, Україна  
E-mail: olga.sharapaniuk@gmail.com

## АКТИВНІСТЬ РОСТУ ЯБЛУНІ ПІД ПРОТИГРАДОВОЮ СІТКОЮ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УТРИМАННЯ ҐРУНТУ

Противрадова сітка ефективно захищає плодові насадження від граду, сонячних опіків і шкодочинності птахів, проте впливає на мікроклімат і як наслідок, на активність процесу росту дерев.

Метою роботи була оцінка активності росту інтенсивних насаджень яблуні сорту Джонаголд(Вілмута) на карликовій підщепі М.9 Т337.

Утримання ґрунту в міжряддях парове та дерново-перегнійне (залуження), в при штабових смугах завширшки один метр - гербіцидний пар, весняне мульчування двошаровою агротканиною щільністю 30+50 г/м<sup>2</sup> (білим боком вверх) і розстеленою за місяць до збору врожаю дзеркальною плівкою.

Чорну противрадову сітку з комірками 0,3 x 0,3 см щільністю 0,08 кг/м<sup>2</sup> розгортали над кронами дерев на висоті 3,4 м після цвітіння.

Встановлено, що приріст обхвату штамбу не перевищував значення 0,36 см та достовірно не залежав від досліджуваних чинників.

За період ведення досліджень приріст обхвату штамбу на ділянках із залуженням міжрядь на 19,3 % перевищував аналогічний показник ділянок під чорним паром.

Чисельність пагонів яблуні у насадженнях без сітки з чистим паром у міжряддях й агротканиною у пристовбурних смугах перевищувала показник насаджень під противрадовою сіткою із залуженими міжряддями і гербіцидним паром у пристовбурних смугах. На значення цього показника найбільше вплинув спосіб утримання пристовбурних смуг – 13,8 %.

Порівняно з показниками під сіткою, пагони на третину довші в насадженнях без противрадової сітки з чистим паром у міжряддях і гербіцидним паром або світловідбивною плівкою у пристовбурних смугах. Пересічно за роки досліджень пагони на 11 % довші в насадженнях без сітки, а також з чистим паром у міжряддях.

В цілому, у накритих сіткою насадженнях з чистим паром у міжряддях пагони коротші на 10 % і на 12,3 % менша їх сумарна довжина. Річний приріст обхвату штамбу дерев на 19 % вищий на залужених міжряддях, а кількість пагонів на 17 % більша за утримання пристовбурних смуг під агротканиною.

**Ключові слова:** яблуня, противрадова сітка, утримання ґрунту, обхват штамбу, кількість пагонів, довжина пагонів.

**Melnyk O. V.**

Professor of Department of Fruit Growing and Viticulture, Uman National University of Horticulture (Uman)

**Tereshchenko M. M.**

Postgraduate Uman National University of Horticulture (Uman)

**Sharapaniuk O. S.**

Phd, Uman National University of Horticulture (Uman)

### GROWTH ACTIVITY OF APPLE TREE ORCHARDS UNDER A HAIL-PROTECTIVE NET AT DIFFERENT SOIL MANAGEMENT SYSTEMS

An anti-hail net is an effective protection of fruit orchards from hail, sunburn and bird damage. The grid slightly changes the

microclimate of plantations and, as a consequence, the activity of tree growth.

The purpose of the study was to evaluate the growth activity of the intensive apple orchards, cv. Jonagold (Wilmuta), on dwarf rootstock M.9 T337.

The soil management system in the inter-rows was the following: a grass mowed stripe and black fallow in the inter-rows, herbicide fallow and spring mulching with a two-layer agro-cloth of 30 + 50 g / m<sup>2</sup> density (a white side up) and a light-reflective film in the tree-strips one meter wide which was spread one month before harvesting.

After flowering, a black anti-hail net with 0.3 x 0.3 cm cells and a density of 0.08 kg / m<sup>2</sup> was spread above the tree crowns at a height of 3.4 m.

It was found out that the increase in the trunk girth did not exceed 0.36 cm and did not significantly depend on the factors studied.

During the study period, the increase in the girth of the trunk on the plots with a grass mowed stripe in the inter-rows exceeded the same rate of the plots under black fallow in the inter-rows by 19.3%.

The number of one-year apple shoots in the plots without a net with pure fallow in the rows and agro-cloth in the tree-strips exceeded the indicator of the plots under an anti-hail net with a grass mowed stripe in the inter-rows and herbicide fallow in the stem stripes. The value of this indicator was mostly influenced by the method of the stem stripe management - 13.8%.

As compared to the indicators under the net, the shoots were a third longer in the plots without the anti-hail net with black fallow in the inter-rows and herbicide fallow or a light-reflective film in the stem stripes. On average, over the years of research shoots were 11% longer in the plots without a grid, as well as with black fallow in the inter-rows.

In general, in the areas covered with a net with black fallow in the inter-rows, the shoots were shorter and their total length was 10-12.3% less. The one-year increase in the girth of the tree trunk was 19% higher on the grass mowed stripe in the inter-rows, and the number of shoots was 17% higher in the tree-strips with agro-cloth.

**Keywords:** apple tree, anti-hail net, soil management, trunk girth, number of shoots, length of shoots.

**Постановка проблеми.** Впровадження високопродуктивних сортів й інтенсивних технологій вирощування забезпечує виробництво плодів з високими товарними і споживними властивостями [1]. Останнім часом у середній кліматичній смузі якість урожаю нерідко погіршується несприятливими явищами, що спонукає до розробки заходів зменшення втрат [2, 3].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Від граду, сонячних опіків і шкодочинних птахів ефективно захищає протиградова сітка [3, 4]. Завдяки зниженню інтенсивності сонячної радіації і зміни мікроклімату, в накритих сіткою садах активніший ріст, фотосинтез і метаболізм вуглеводнів [5] та покращується розмір плодів [6]. У накритих білою сіткою насадженнях сорту Пінова менший приріст діаметра штамбу і на 12% більша кількість пагонів та їх загальна довжина; остання на 14% більша під червоно-білою, на 18% – під червоно-чорною та на 23% – під зелено-чорною сіткою [7].

За іншими даними, площа поперечного перерізу штамбу яблуні сорту Гала Мондіал більша під чорною сіткою [5] і з ростом ступеню затінення протиградовою сіткою вегетативний посилюється [8]. Недостатній обсяг і суперечливий характер публікація зумовлюють необхідність подальших досліджень.

**Мета дослідження** – оцінка активності росту зрошуваних насаджень яблуні на карликовій підщепі під чорною протиградовою сіткою за різних способів утримання міжрядь і пристовбурних смуг.

Методика дослідження. Дослідження проводили у 2011-2013 рр. в зрошуваному плодоносному насадженні яблуні сорту Джонаголд Вілмута з веретеноподібною кроною, закладеному в навчально-виробничому відділі Уманського національного університету садівництва у 1995 р. зі схемою 4x1 м (підщепа М.9 Т337). Догляд за насадженнями здійснювали згідно зональних рекомендацій.

Утримання ґрунту – чорнозему опідзоленого важкосуглинкового зі вмістом 3,2% гумусу – в міжряддях під чистим паром і залуженням (дерново-перегнійна система), в пристовбурних смугах метрової ширини – гербіцидний пар, мульчування двошаровою агротканиною Agrojuteх щільністю 30+50 г/м<sup>2</sup> (білим боком уверх) чи розстеленою за місяць до збору врожаю дзеркальною світловідбивною плівкою Lenko ML 140 FL щільністю 140 г/м<sup>2</sup> (до цього пристовбурну смугу утримували під гербіцидним паром).

Краплинний полив здійснювали зі зниженням вологості у шарі ґрунту 0-40 см до 80 % НВ з витратою води 35 л/дереву. Чорну протиградову сітку щільністю 0,08 кг/м<sup>2</sup> з комірками 0,3 x 0,3 см розгортали на висоті 3,4 м після цвітіння дерев.

Дослід закладено в триразовому повторенні з п'ятьма обліковими деревами на ділянці. Планування, ведення

досліді й обробка результатів загальноприйняті [9].

Довжину пагонів визначали наприкінці вегетації з урахуванням приростів завдовжки понад 5 см [10], а середню довжину – діленням сумарної довжини на число пагонів. Обхват штамбу визначали восени мірною стрічкою на висоті 25-30 см від ґрунту [10].

Статистичний аналіз результатів здійснювали за програмою Statistica 10, обраховуючи усереднені за роками дані багатofакторним дисперсійним аналізом з використанням найменшої істотної різниці для всього досліді.

**Основні результати дослідження.** Активність росту дерев змінювалася під дією досліджуваних чинників (табл. 1). У 2011 р. найбільший приріст обхвату штамбу виявлено у дерев під протиградовою сіткою за утримання міжрядь під залуженням з гербіцидним паром чи світловідбивною плівкою у приштамбових смугах, а також без накриття сіткою під агротканиною (за цієї ж системи утримання міжрядь), у 2012-му – в насадженнях без накриття із залуженням міжрядь й агротканиною у приштамбових смугах (у 2013 р. показники нижчі). Пересічно за роки досліджень приріст обхвату штамбу не перевищив значення 0,36 см, достовірно не відрізняючись залежно від досліджуваних чинників.

Згідно багатofакторного дисперсійного аналізу (табл. 2), зміна приросту обхвату штамбу в 2011 р. достовірно залежала лише від способу утримання міжрядь, а в 2012-му – від утримання пристовбурних смуг (у 2013 р. залежностей не виявлено). В середньому за період ведення досліджень, приріст обхвату штамбу в насадженнях із залуженням міжрядь на 19,3% перевищив показник насаджень з чистим паром.

Залежно від особливостей вегетаційного сезону, сила впливу досліджуваних чинників суттєво різнилася. У 2011 р. значення показника найбільше залежало від способу утримання міжрядь (16,0 %), у 2012-му – від утримання приштамбових смуг (22,3 %), а в 2013 р. виразного впливу досліджуваних чинників на приріст обхвату штамбу не виявлено. Пересічно за період досліджень, достовірний вплив на показник на рівні 5,1% спричинено лише способом утримання міжрядь, тоді як дію інших чинників не доведено.

Встановлено суттєву залежність кількості пагонів яблуні від досліджуваних чинників (табл. 3). У 2011 р. їх чисельність у насадженнях без сітки з чистим паром у міжряддях й агротканиною в пристовбурних смугах у 1,5 рази вище показника під протиградовою сіткою з паровим утриманням міжрядь і гербіцидним паром у пристовбурних смугах. Більша кількість пагонів у насадженнях без сітки з чистим паром у міжряддях й агротканиною в пристовбурних смугах спостерігалася також у 2012-2013 рр. і пересічно за весь час ведення досліджень.

Впливу досліджуваних чинників на кількість пагонів

Таблиця 1

Приріст обхвату штамбу дерев яблуні сорту Джонаголд під протиградовою сіткою залежно від утримання ґрунту в міжряддях і пристовбурних смугах, см

Протиградова сітка	Утримання міжрядь	Утримання пристовбурних смуг	2011р	2012р	2013р	Середні
Без сітки	Чистий пар	Гербіцидний пар (к)	0,22	0,31	0,21	0,25
		Світловідбивна плівка	0,21	0,28	0,31	0,27
		Агротканина	0,29	0,30	0,22	0,27
	Залуження	Гербіцидний пар	0,20	0,29	0,31	0,27
		Світловідбивна плівка	0,30	0,28	0,32	0,30
		Агротканина	0,41	0,39	0,28	0,36
Сітка	Чистий пар	Гербіцидний пар	0,31	0,29	0,20	0,27
		Світловідбивна плівка	0,28	0,23	0,27	0,26
		Агротканина	0,19	0,33	0,27	0,26
	Залуження	Гербіцидний пар	0,38	0,27	0,33	0,33
		Світловідбивна плівка	0,39	0,32	0,28	0,33
		Агротканина	0,31	0,32	0,18	0,27
<i>HIP<sub>05</sub></i>			0,10	0,13	0,12	<i>F<sub>φ</sub> &lt; F<sub>05</sub></i>

Таблиця 2

Обхват штамбу дерев яблуні сорту Джонаголд залежно від досліджуваних чинників (результати дисперсійного аналізу), см

Рік	Протиградова сітка			Утримання міжрядь			Утримання пристовбурних смуг			
	БС	С	<i>HIP<sub>05</sub></i>	ЧП	З	<i>HIP<sub>05</sub></i>	ГП	СП	А	<i>HIP<sub>05</sub></i>
2011	0,27	0,31	<i>F<sub>φ</sub> &lt; F<sub>05</sub></i>	0,25	0,33	0,04	0,28	0,30	0,30	<i>F<sub>φ</sub> &lt; F<sub>05</sub></i>
2012	0,31	0,29	<i>F<sub>φ</sub> &lt; F<sub>05</sub></i>	0,29	0,31	<i>F<sub>φ</sub> &lt; F<sub>05</sub></i>	0,29	0,28	0,33	0,05
2013	0,27	0,26	<i>F<sub>φ</sub> &lt; F<sub>05</sub></i>	0,25	0,28	<i>F<sub>φ</sub> &lt; F<sub>05</sub></i>	0,27	0,30	0,24	<i>F<sub>φ</sub> &lt; F<sub>05</sub></i>
2011-2013	0,29	0,29	<i>F<sub>φ</sub> &lt; F<sub>05</sub></i>	0,26	0,31	0,02	0,28	0,29	0,29	<i>F<sub>φ</sub> &lt; F<sub>05</sub></i>

Примітки: БС – без сітки, С – накриття сіткою; ЧП – чистий пар, З – залуження; ГП – гербіцидний пар, СП – світловідбивна плівка, А – агротканина.

Таблиця 3

Кількість пагонів дерев яблуні сорту Джонаголд під протиградовою сіткою залежно від утримання ґрунту в міжряддях і пристовбурних смугах, шт/дер.

Протиградова сітка	Утримання міжрядь	Утримання пристовбурних смуг	2011р	2012р	2013р	Середні
Без сітки	Чистий пар	Гербіцидний пар (к)	92	97	100	96
		Світловідбивна плівка	82	89	92	88
		Агротканина	118	130	134	127
	Залуження	Гербіцидний пар	90	97	102	96
		Світловідбивна плівка	89	97	99	95
		Агротканина	105	117	119	114
Сітка	Чистий пар	Гербіцидний пар	75	84	87	82
		Світловідбивна плівка	98	108	111	106
		Агротканина	98	110	113	107
	Залуження	Гербіцидний пар	96	105	109	103
		Світловідбивна плівка	100	111	117	109
		Агротканина	85	92	94	90
<i>HIP<sub>05</sub></i>			25	30	4	12

Таблиця 4

**Зміна кількості пагонів яблуні сорту Джонаголд залежно від досліджуваних чинників (результати дисперсійного аналізу), шт**

Рік	Протиградова сітка			Утримання міжрядь			Утримання пристовбурних смуг			
	БС	С	$HIP_{05}$	ЧП	З	$HIP_{05}$	ГП	СП	А	$HIP_{05}$
2011	96	92	$F_{\phi} < F_{05}$	94	94	$F_{\phi} < F_{05}$	88	92	102	$F_{\phi} < F_{05}$
2012	104	102	$F_{\phi} < F_{05}$	103	103	$F_{\phi} < F_{05}$	96	101	112	$F_{\phi} < F_{05}$
2013	108	105	1	106	107	$F_{\phi} < F_{05}$	100	105	115	2
2011-2013	103	100	$F_{\phi} < F_{05}$	101	101	$F_{\phi} < F_{05}$	94	99	110	5

Примітки: БС – без сітки, С – накриття сіткою; ЧП – чистий пар, З – залуження; ГП – гербіцидний пар, СП – світловідбивна плівка, А – агротканина.

Таблиця 5

**Кількість пагонів дерев яблуні сорту Джонаголд під протиградовою сіткою залежно від утримання ґрунту в міжряддях і пристовбурних смугах, шт/дер.**

Протиградова сітка	Утримання міжрядь	Утримання пристовбурних смуг	2011р	2012р	2013р	Середні
Без сітки	Чистий пар	Гербіцидний пар (к)	30	33	33	32
		Світловідбивна плівка	31	33	32	32
		Агротканина	29	30	30	29
	Залуження	Гербіцидний пар	26	27	27	27
		Світловідбивна плівка	28	30	30	29
		Агротканина	28	29	29	29
Сітка	Чистий пар	Гербіцидний пар	27	29	29	28
		Світловідбивна плівка	30	30	30	30
		Агротканина	28	28	29	28
	Залуження	Гербіцидний пар	28	30	30	29
		Світловідбивна плівка	23	23	24	23
		Агротканина	23	23	23	23
$HIP_{05}$			8	6	9	8

у 2011 і 2012 рр. не виявлено, а в 2013-му показник на 2,9% переважав у насадженнях без сітки і на 5% – зі світловідбивною плівкою в пристовбурних смугах (на 15% – з агротканиною), тоді як спосіб утримання міжрядь істотно впливу не спричинив (табл. 4).

У середньому за період досліджень, кількість пагонів мало залежала від накриття протиградовою сіткою і способу утримання міжрядь й істотно переважала за утримання пристовбурних смуг під агротканиною (порівняно з гербіцидним паром).

У 2013 р. найбільший вплив на зміну кількості пагонів спричинено способом утримання пристовбурних смуг (24,9%) і значно менший – протиградовою сіткою (0,9%), а в 2011-2012 рр. виразної дії досліджуваних чинників не встановлено. Пересічно за період ведення досліджень, на значення показника найбільше вплинув спосіб утримання пристовбурних смуг (13,8%), з майже удвічі меншою дією протиградової сітки (9,4%) і відсутнім впливом способу утримання міжрядь.

Встановлено неоднаковий вплив досліджуваних чинників на довжину пагона (табл. 5).

У 2011 р. пагони дещо довші в насадженнях без сітки з чистим паром у міжряддях і світловідбивною плівкою в пристовбурних смугах, у 2012-2013 рр. – без сітки, з чистим паром у міжряддях і гербіцидним паром чи світловідбивною тканиною в пристовбурних смугах. Порівняно з відповідними показниками під сіткою, в середньому за роки досліджень, пагони майже на третину довші в насадженнях без протиградової сітки

з чистим паром у міжряддях і гербіцидним паром або світловідбивною плівкою в пристовбурних смугах.

Впливу досліджуваних чинників на довжину пагона в окремі роки дисперсійним аналізом не доведено, однак пересічно за 2011-2013 рр. пагони на 11% довші в насадженнях без сітки, а також з чистим паром у міжряддях (табл. 6).

Найбільший вплив на досліджуваний показник спричинено способом утримання міжрядь (11,1%), далі, в порядку зменшення, – накриттям насаджень протиградовою сіткою (6,6) і способом утримання пристовбурних смуг (2,2%).

Найбільша сумарна довжина пагонів у 2011 р. в насадженнях без сітки з чистим паром у міжряддях й агротканиною в пристовбурних смугах у 1,7 раза вище відповідного показника дерев під сіткою із залуженими міжряддями і вистеленими агротканиною пристовбурними смугами та відповідно в 1,8 і 1,7 раза – в 2012 та 2013-му (табл. 7). У середньому, сумарна довжина пагонів у накритих сіткою деревах поступалася відповідному показнику насаджень без сітки, з максимальним значенням за парового утримання міжрядь й агротканиною в пристовбурних смугах.

Залежності сумарної довжини пагонів від досліджуваних чинників у 2011-2012 рр. не доведено, у 2013-му показник дерев без сітки на 19% перевищив відповідний результат застосування сітки, а пересічно за 2011-2013 рр. сумарна довжина пагонів на 14% більша в дерев без накриття (табл. 8).

У 2011 р. суттєвий вплив на зміну показника спричинено протиградовою сіткою (18,1%) без достовірної дії інших чинників в цьому і попередніх сезонах, а за весь період досліджень вплив протиградової сітки склав 6,9%, тоді як дія способів утримання міжрядь та пристовбурних смуг учетверо слабша.

**Висновки.** У накритих протиградовою сіткою дерев

яблуні сорту Джонаголд Вілмута на підщепі М.9 Т337, з чистим паром у міжряддях, на 10% коротші пагони і на 12,3% менша сумарна їх довжина (в порівнянні з відсутністю накриття). Річний приріст обхвату штамбу зрошуваних дерев на залужених міжряддях – 0,31 см/дер. – на 19% вищий, а кількість пагонів – 110 шт/дер. – на 17% більша за утримання пристовбурних смуг під

Зміна довжини пагона яблуні сорту Джонаголд залежно від досліджуваних чинників (результати дисперсійного аналізу), см

Таблиця 6

Рік	Протиградова сітка			Утримання міжрядь			Утримання пристовбурних смуг			
	БС	С	$HIP_{05}$	ЧП	З	$HIP_{05}$	ГП	СП	А	$HIP_{05}$
2011	29	27	$F_{\phi} < F_{05}$	29	26	$F_{\phi} < F_{05}$	28	28	27	$F_{\phi} < F_{05}$
2012	30	27	$F_{\phi} < F_{05}$	31	27	$F_{\phi} < F_{05}$	30	29	28	$F_{\phi} < F_{05}$
2013	30	27	$F_{\phi} < F_{05}$	30	27	$F_{\phi} < F_{05}$	30	29	28	$F_{\phi} < F_{05}$
2011-2013	30	27	2	30	27	2	29	29	27	$F_{\phi} < F_{05}$

Примітки: БС – без сітки, С – накриття сіткою; ЧП – чистий пар, З – залуження; ГП – гербіцидний пар, СП – світловідбивна плівка, А – агротканина.

Сумарна довжина пагонів яблуні сорту Джонаголд під протиградовою сіткою залежно від утримання ґрунту в міжряддях і пристовбурних смугах, м/дер.

Таблиця 7

Протиградова сітка	Утримання міжрядь	Утримання пристовбурних смуг	2011р	2012р	2013р	Середні
Без сітки	Чистий пар	Гербіцидний пар (к)	27,8	32,1	33,0	30,9
		Світловідбивна плівка	25,7	28,8	27,4	27,3
		Агротканина	33,6	38,8	35,9	36,1
	Залуження	Гербіцидний пар	23,1	26,0	30,3	26,5
		Світловідбивна плівка	24,9	28,7	28,4	27,3
		Агротканина	28,7	33,6	35,5	32,6
Сітка	Чистий пар	Гербіцидний пар	20,5	23,9	24,9	23,1
		Світловідбивна плівка	28,9	32,5	26,4	29,3
		Агротканина	27,9	31,3	26,2	28,5
	Залуження	Гербіцидний пар	27,8	32,0	33,2	31,0
		Світловідбивна плівка	23,6	26,3	27,9	25,9
		Агротканина	19,6	21,2	21,7	20,8
$HIP_{05}$			10,7	13,4	8,6	10,7

Зміна сумарної довжини пагонів яблуні сорту Джонаголд залежно від досліджуваних чинників (результати дисперсійного аналізу), м

Таблиця 8

Рік	Протиградова сітка			Утримання міжрядь			Утримання пристовбурних смуг			
	БС	С	$HIP_{05}$	ЧП	З	$HIP_{05}$	ГП	СП	А	$HIP_{05}$
2011	27,3	24,7	$F_{\phi} < F_{05}$	27,4	24,6	$F_{\phi} < F_{05}$	24,8	25,7	27,5	$F_{\phi} < F_{05}$
2012	31,3	27,9	$F_{\phi} < F_{05}$	31,2	28,0	$F_{\phi} < F_{05}$	28,5	29,1	31,2	$F_{\phi} < F_{05}$
2013	31,8	26,7	3,5	28,9	29,5	$F_{\phi} < F_{05}$	30,3	27,5	29,8	$F_{\phi} < F_{05}$
2011-2013	30,1	26,4	3,1	29,2	27,4	$F_{\phi} < F_{05}$	27,9	27,5	29,5	$F_{\phi} < F_{05}$

Примітки: БС – без сітки, С – накриття сіткою; ЧП – чистий пар, З – залуження; ГП – гербіцидний пар, СП – світловідбивна плівка, А – агротканина.



агротканиною (під світловідбивною плівкою – на 4,2%) за відсутності достовірного впливу протиградової сітки.

Подяка австрійській фірмі «Frustar» за надання протиградової сітки і комплектуючих матеріалів.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Куян В. Г., Овезмирадова О. Б. Региональный подбор подвоев яблони для выращивания высоких экологически безопасных урожаев. Экологический вестник. 2016. № 2 (36). С. 63-67.
2. Терещенко М.М., Мельник О.В. Захист від граду, дощу і птахів. Новини садівництва. 2013. №2. С. 15-17.
3. Bosco L. C., Bergamaschi H., Cardoso L. S., Paula V. A. D., Marodin G. A. B., Brauner P. C. Microclimate alterations caused by agricultural hail net coverage and effects on apple tree yield in subtropical climate of Southern Brazil. *Bragantia*. 2018. Vol. 77(1). P. 181–192. <https://doi.org/10.1590/1678-4499.2016459>.
4. Amarante C.V.T., Steffens C.A., Argenta L.C. Yield and fruit quality of 'Gala' and 'Fuji' apple trees protected by white anti-hail net. *Sci Hort.* 2011. №129. P. 79–85.
5. Iglesias I., Alegre S. The effect of anti-hail nets on fruit protection, radiation, temperature, quality and profitability of 'Mondial Gala' apples. *J. Appl. Hortic.* 2006. Vol. 8. P. 91–100. <https://doi.org/10.37855/jah.2006.v08i02.22>
6. Bastías R.M., Manfrini, L., Grappadelli, L.C., 2012. Exploring the potential use of photoselective nets for fruit growth regulation in apple. *Chil. J. Agric. Res.* Vol. 72. P. 224–231.
7. Solomakhin A., Blanke M. Coloured hailnets alter light transmission, spectra and phytochrome, as well as vegetative growth, leaf chlorophyll and photosynthesis and reduce flower induction of apple. *Plant Growth Regul.* 2008. Vol. 56. P. 211–218.
8. Mupambi G., Anthony B. M., Layne D. R., Musacchi S., Serra S., Schmidt T., Kalcsits L. A. The influence of protective netting on tree physiology and fruit quality of apple: A review. *Scientia Horticulturae*. 2018. № 236. P. 60-72.
9. Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями: методические рекомендации / Под. ред. Г.К. Карпенчука и А.В. Мельника. Умань: Уманский с.-х. институт, 1987. 115 с.
10. Мойсейченко В.Ф. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве, виноградарстве и технологии хранения плодоовощной продукции. К.: УМК ВО, 1992. 364 с.